

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
— «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра информационных систем в искусстве и гуманитарных науках**

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий Кафедрой
информационных систем в
искусстве и гуманитарных
науках**




(Борисов Н.В.)

“ 23 ” сентября 2016 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Основная образовательная программа
«Прикладная информатика в области искусств и гуманитарных наук»
Направление 230700 «Прикладная информатика»
Уровень Бакалавриат**

**«Создание моделей и анимации для интерактивной компьютерной игры
«Доктор Кто: Тишина в библиотеке»»**

Студента Яценко Екатерины Александровны



(подпись студента)

**Руководитель ст. преподаватель СПбГУ
Логдачева Елена Викторовна**



(подпись руководителя)

Санкт-Петербург
2016

АННОТАЦИЯ
выпускной квалификационной работы

Яценко Екатерины Александровны

название выпускной квалификационной работы

Создание моделей и анимации для интерактивной компьютерной игры «Доктор Кто: Тишина в библиотеке»

Отчет 44 ст., 46 изображение, 5 источников.

3D-ГРАФИКА, ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,
ТЕКСТУРИРОВАНИЕ, ТРЕХМЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ

Целью данной работы является создание 3D-моделей и анимации для интерактивной компьютерной игры.

Задачи – моделирование персонажей и объектов окружения, текстурирование и анимация созданных моделей для последующего импорта в Unity3D.

В процессе работы использовались редакторы трехмерной графики 3ds Max 2014 и ZBrush 4R7, редактор обработки изображений Adobe Photoshop.

Автор работы _____
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____
подпись (фамилия, имя, отчество)

Оглавление

Оглавление	3
Определения	4
Введение	5
1. Создание окружения	8
1.1 Подбор и анализ референсов	8
1.1.1 Подбор и анализ референсов для библиотеки	8
1.1.2 Подбор и анализ референсов для квартиры	11
1.2 Создание эскизов локации	15
1.3 Создание среднеполигональных моделей	17
1.4 Высокополигональная проработка моделей для последующего создания карты нормалей на их основе	19
1.5 Текстурирование моделей	21
2. Создание персонажей	23
2.1 Проработка образа персонажа	23
2.1.1 Подбор и анализ референсов главного героя	23
2.1.2 Подбор и анализ референсов второстепенных персонажей	28
2.1.3 Создание стилизации	29
2.1.4 Создание эскизов персонажей	30
2.2 Создание модели персонажа	32
2.3 Текстурирование модели персонажа	36
2.4 Анимация модели персонажа	39
Заключение	41
Список использованных источников	43

Определения

Эскиз – предварительный набросок, фиксирующий замысел художественного произведения, сооружения, механизма или отдельной его части.

Локация (игровая локация) – часть игрового мира, территориально отделенная от других его частей.

Кат-сцена (Внутриигровое видео) - это эпизод в компьютерной игре, в котором игрок слабо или вообще никак не может влиять на происходящие события, обычно с прерыванием геймплея.

Нормаль – вектор, перпендикулярный поверхности в каждой данной её точке.

Карта нормалей - это определённого рода текстура, цветовая информация которой считывается как информация о расположении нормалей каждой точки того или иного объекта; с помощью карты нормалей можно сформировать иллюзию более сложной поверхности, чем она есть на самом деле.

Референс - вспомогательное изображение: рисунок или фотография, которые художник или дизайнер изучает перед работой, чтобы точнее передать детали, получить дополнительную информацию, идеи.

Фотореференс – референс-фотография.

Введение

Тема моей выпускной квалификационной работы является создание 3D-моделей и анимации для компьютерной игры Доктор Кто: Тишина в библиотеке. В данном проекте я выступаю в роли дизайнера, 3D-моделера и аниматора.

Весь фронт работы можно разделить на две части: создание окружения и создание персонажей.

Создаваемая игра основана на эпизоде британского сериала Доктор Кто, поэтому локации хотя бы отчасти должны соответствовать оригинальным. Для того чтобы соблюсти это условие необходимо найти и проанализировать соответствующие референсы. Кроме того, некоторые детали интерьера сложно различить, если они были показаны на экране меньше чем минуту, поэтому появляется необходимость в дополнительных фотореференсах.

Чтобы лучше понимать форму объектов и их расположение относительно друг друга будет полезным сделать эскизы окружения.

После того, как с подготовкой будет закончено, можно будет приступать непосредственно к моделированию. Так как создаваемый нами проект является игрой, у игровых объектов не должно быть слишком много полигонов. Это может снизить быстродействие игры. Но при этом и оставлять все модели максимально упрощенными было бы не лучшим вариантом. Поэтому было решено создать высокополигональные модели для последующего создания карт нормалей на их основе.

И финальным этапом подготовки моделей перед переносом их в игру будет текстурирование. После чего все игровые объекты будут экспортированы и перенесены в разрабатываемый проект.

Главный герой игры всегда оказывается в центре внимания игроков. Его изучают, во время раздумий, на него смотрят во время диалогов. Пожалуй, именно поэтому так популярны игры, позволяющие выбирать внешность персонажа. Люди всегда хотят добавить своему герою индивидуальности.

Иногда провал проекта происходит именно из-за неудачного дизайна главного героя.

Данная игра создается по мотивам эпизода британского сериала Доктор Кто, что несколько ограничивает возможности влияния на персонажа. Ведь главный герой этого проекта – Доктор Кто (в исполнении актера Дэвида Теннанта). И потому ещё с большим вниманием стоит отнестись к образу героя. Игроку предоставляется лишь одна конкретная внешность, поэтому он должен остаться ею доволен, ему должно быть приятно играть. Иначе в игре не окажется никакого смысла.

На внешность персонажа, основанного на каком-то уже существующем герое, актере или исторической личности, можно влиять за счет изменения деталей, подгон их под некоторый общий стиль. Можно пытаться и добиться фотореалистичной схожести, но это тоже своего рода стиль и изображения, и повествования, и игры в целом.

Закончив с созданием образа героя, необходимо создать его модель в соответствии с выбранной стилизацией. Так как персонаж создается для игрового проекта, а не анимационного фильма, нужно будет не забывать о количестве полигонов. Персонаж со слишком высоким количеством полигонов будет понижать быстродействие игры и мешать комфортной игре. Но и слишком малое количество полигонов окажется некомфортным для пользователя и 3D-моделера, ведь тогда герой будет угловатым, а создание корректной анимации будет довольно проблематичной задачей.

После моделирования персонаж будет текстурирован в соответствии с выбранной стилизацией. Если стилизация была определена как приближенная к реализму, то текстуры должны имитировать реальную кожу. А если была выбрана упрощенная стилизация, то и текстуры должны быть упрощены и не перегружены деталями.

И, наконец, после этого персонаж будет подготовлен для анимации. То есть кости будут встроены и настроены так, что при движении с его сеткой не будет происходить ничего непредвиденного. После этого уже можно

приступать к анимации. Анимация должна обеспечивать все функции и движения персонажа, чтобы игра была полноценной.

Кроме главного героя в игре также присутствуют второстепенные персонажи. В рамках данной игры существует необходимость сделать так, чтобы второстепенные герои не перетягивали на себя внимания и оставались больше фоном для главного героя.

Процесс их создания должен пройти все те же стадии, что и процесс создания главного героя. Но необходимо регулярно сверяться с главным героем и оценивать, остается ли он всё ещё самым ярким по значимости.

Цель работы: создать 3D-модели и анимацию для компьютерной игры Доктор Кто: Тишина в библиотеке.

План работы:

1. Создание окружения

- 1) Подбор и анализ референсов.
- 2) Создание концептов окружения.
- 3) Создание среднеполигональных моделей.
- 4) Высокополигональная проработка моделей для последующего создания карты нормалей на их основе.
- 5) Текстурирование моделей.
- 6) Анимация моделей, для которых это необходимо.

1. Создание персонажей

- 1) Проработка образа персонажа
- 2) Создание модели персонажа
- 3) Текстурирование модели персонажа
- 4) Анимация модели персонажа.

1. Создание окружения

Хотя и не все всегда это замечают, но окружение является важной деталью любой игры. Она задает атмосферу, создает нужное настроение игрока и помогает раскрыть сюжет ярче и понятнее. Именно поэтому стоит уделить его созданию достаточно времени и внимания. При создании окружения можно выделить несколько основных этапов работы:

1.1 Подбор и анализ референсов

Создаваемая игра не повторяет серию британского сериала «Доктор Кто» во всех мельчайших подробностях, а является скорее её игровой адаптацией и лишь основывается на указанной серии. Поэтому было принято решение изменять некоторые детали окружения на своё усмотрение там, где это необходимо. Кроме того, большинство локаций в сериале рассмотреть оказывается затруднительно: часть времени для этого слишком темно, другую часть времени локации показываются слишком небольшими фрагментами, концентрируя внимание на персонажах.

Обобщая, можно выделить две основные группы игровых локаций: библиотека и квартира.

Это два абсолютно разных по атмосфере и набору объектов места, которые стоит рассматривать отдельно. Возможно, также необходимым является намеренно подчеркнуть разницу и контрастность этих мест, продумывая их в деталях.

1.1.1 Подбор и анализ референсов для библиотеки

По сюжету игры библиотека – это целая планета, заполненная книгами всех времен и эпох. Большую часть игрового времени она выглядит опасной, загадочной и мрачной. Именно эти её особенности необходимо было передать при воссоздании окружения.

1.1.1.1 Референсы окружения

Как уже говорилось ранее, все локации библиотеки – это мрачные комнаты, заставленные книжными шкафами (рис. 1).

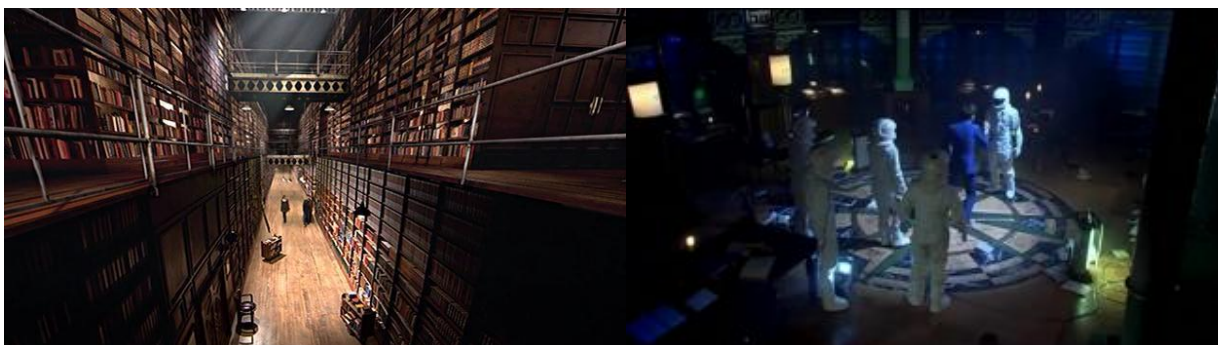


Рисунок 1 – Некоторые фотореференсы библиотеки

Кроме того, в некоторых комнатах есть окна (или целые стеклянные стены), через которые видны здания библиотеки. Их тоже необходимо было смоделировать для воссоздания в игре. А значит, необходимо было рассмотреть и референсы для этих объектов в оригинальном сериале (рис. 2). В первую очередь необходимо было составить список тех мест, которые будут нужны для сюжета создаваемой игры, и определить перечень предметов, которые понадобятся для наполнения комнат. Так, например, здания не являются полноценной самостоятельной локацией, но необходимы для создания фона и пейзажа.

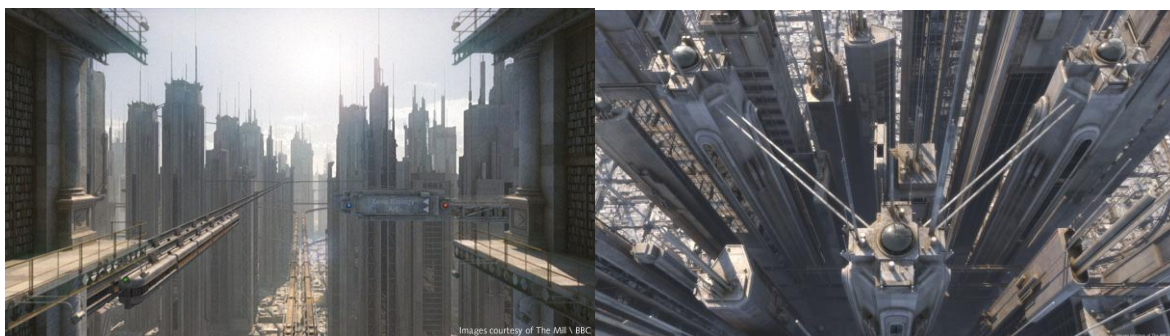


Рисунок 2 – Некоторые фотореференсы зданий

Кроме того было необходимо создать стартовую комнату, в которой начинается история. Большой пустой зал, в котором нет даже книжных шкафов.

Есть стойки информации, дверь, стол и телефонная будка. Эту локацию, в общем-то, решено было оставить без изменения.

Локации коридорного типа, которые представляют собой длинные коридоры, с обеих сторон заставленных книжными стеллажами.

Читальный зал, большая комната, по одну сторону которой находятся столы со стульями и разбросанными по ней книгами. Всё должно выглядеть так, будто место было покинуто его обитателями в спешке. По другую сторону комнаты располагаются ряды книжных стеллажей. Необходимо так же расположить одну информационную стойку, это важно для сюжета, главный герой обращается к ней за помощью. Можно заметить, что у книжных полок расположены лестницы, для доступа на высокие уровни, и тележки с книгами.

Круглая комната, из которой ведут три коридора. Вдоль стен расположены книжные стеллажи, в комнате есть прожекторы, стойка администратора и терминал (что-то вроде местного компьютера). Так же в комнате можно заметить колонны, которые были сохранены при проработке окружения. В потолке комнаты есть круглый люк, через который видно небо. Освещение так же в основном проходит через этот люк.

Комната, похожая на коридор, одна из стен которого полностью стеклянная. За этим стеклом видно панораму зданий. Когда герои оказываются в том месте, небо выглядит рассветным, а мрачность атмосферы развеивается.

И, наконец, одна из ключевых сцен, комната, где под лучами лампы расположен стул, вокруг него раскиданы книги. В этой комнате книг на полу и столах особенно много. Освещение должно работать на то, чтобы игрок в первую очередь обращал внимание на стул, так как возле него должен быть обнаружен сюжетный предмет.

1.1.1.2 Референсы отдельных объектов

Основные объекты, такие как книжные стеллажи и сами книги вполне интуитивно понятны и не требовали дополнительных исследований. В то время, как в библиотеке есть много объектов, референсы для которых



Рисунок 3 – Некоторые фотореференсы объектов оказались необходимы. Например, такие как столы, стулья, информационная стойка, терминал, прожектор и лампы (рис. 3).

Уникальным же объектом, например, оказалась полицейская будка (рис. 4), которая исполняет роль космического корабля и машины времени главного героя. Было решено не вносить никаких изменений в данный объект, так как эта будка является некоторым символом сериала и его неизменным, узнаваемым атрибутом.

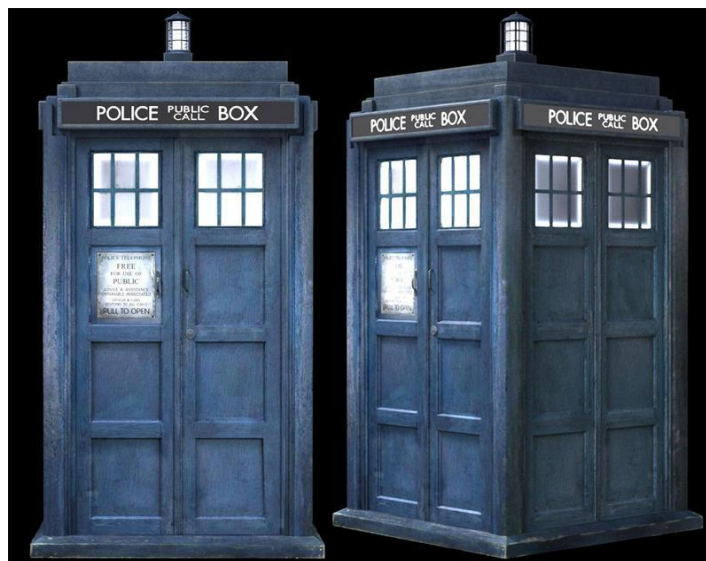


Рисунок 4 – Референс полицейской будки
1.1.2 Подбор и анализ референсов для квартиры

В противоположность библиотеке, квартира выглядит уютной, безобидной, теплой. Это выглядит наиболее важными её особенностями, которые хотелось бы подчеркнуть.

По сюжету игры герой попадает в неё не физически, а виртуально. Место должно быть даже, отчасти, наиграно дружелюбным. Именно контраст

между квартирой и библиотекой должен настораживать игрока. На этом и были сконцентрированы все старания во время проработки окружения.

1.1.2.1 Референсы окружения

В качестве основных референсов окружения было решено использовать оригинальные кадры из сериала «Доктор Кто».

Эта сцена является довольно важной для сюжета, и она наполнена различными предметами мебели и декорациями. Но рассмотреть её на протяжении вышеупомянутой серии оказывается затруднительно. Ниже представлены некоторые из кадров с данной квартирой (рис. 5).

Эта квартира выглядит современной и стильной. Предметы мебели на кухне белые и блестящие. На них нет сколов и царапин, об этом стоит помнить,



Рисунок 5 – Референсы квартиры, общие кадры когда дело дойдет до текстурирования. На стенах комнат можно также заметить различные яркие картины, добавляющие комнате стиля и характера. На другом кадре (рис. 6) видно, что в комнате есть диван, два кресла с



Рисунок 6 – Референс квартиры, мебель

подушками и журнальный столик, за которым девочка рисует.

Стены в обеих комнатах в сериале светлые. Но было принято решение изменить цвет стен и дивана в гостиной, чтобы создать там более гармоничную цветовую палитру. Кроме того, было решено сменить и текстуру дивана. Более крупная текстура добавит ему стилизованности.

После изучения этих (рис. 5-6) и других кадров комнат, мной были отмечены некоторые особенности интерьера и объектов в нём, которые в дальнейшем были отображены на концепт-артах и 3D-моделях.

1.1.2.2 Референсы отдельных объектов

Опираясь лишь на референсы окружения, большинство предметов интерьера не удалось изучить в достаточной мере. Поэтому для дальнейшей работы оказалось необходимо использовать дополнительные референсы отдельных объектов.

В список этих референсов вошли изображения обычных, общедоступных предметов и фотографии уникальных объектов сериала.



Рисунок 7 – Некоторые референсы объектов

Среди референсов предметов мебели были, например, кухонные стулья, круглое кресло, которое видно в сериале в недостаточной степени,



Рисунок 8 – Референс дивана

водопроводный кран и др. (рис. 7)

На скриншотах подлокотники дивана видны в недостаточной степени, а блестящие металлические ножки привлекают взгляд зрителя. Поэтому был найден дополнительный референс для дивана (рис. 8). Было решено изменить его форму, но оставить диванные подушки такими, какие они есть в сериале.

1.2 Создание эскизов локации

После изучения и анализа референсов было составлено представление о том, как должны выглядеть игровые сцены, но для удобства работы необходимы были эскизы окружения.

Были созданы эскизы для каждой из сцен в отдельности. Рассматривать каждый из них в деталях не целесообразно, так как цели у них одинаковые. Отличаются лишь изображаемые комнаты и их особенности. Поэтому в дальнейшем тексте будут рассмотрены эскизы лишь одной из локаций. Остальные создавались и детализировались аналогично.

Для примера рассмотрим эскизы для квартиры.

Первой была нарисована кухня (рис. 9), как позволяющая большую свободу фантазии. На протяжении серии показан лишь небольшой её участок ненадолго, издалека и из-за угла (рис. 5).



Рисунок 9 – Эскиз окружения, кухня

В соответствии с общим стилем квартиры, на стенах этой комнаты решено было разместить различные картины. Было решено, что это будут яркие изображения, контрастирующие с монохромной минималистичной стилистикой кухонной мебели. У правой от входа стены располагаются шкафы, духовка и холодильник, на противоположной стене окно. В центре комнаты находится тумба для готовки, и она же исполняет роль обеденного стола. Освещается комната двумя небольшими лампами, которые находятся

над тумбой, в центре комнаты. В ходе разработки была изменена форма стульев, так как изображенные на концепте выглядели недостаточно интересно при стилизации.

После этого был сделан эскиз гостиной (рис. 10). Эта часть квартиры была показана в сериале лучше и подробнее, чем кухня. Опираясь на референсы, были нарисованы измененные кожаные диван и кресла.



Рисунок 10 – Эскиз окружения, гостиная

На концепте также было определено расположение объектов в комнате, что оказалось полезно, при сборке игровой сцены в Unity3D.

1.3 Создание среднеполигональных моделей

На основании концептов и референсов были созданы среднеполигональные модели объектов окружения такие как книги, стеллажи, диван, кресла, терминалы, стулья, информационные стойки и др.

Объекты создавались в 3D-редакторе 3Ds Max из различных примитивов (Box, Sphere и т.д.). Например, терминал, информационная стойка и

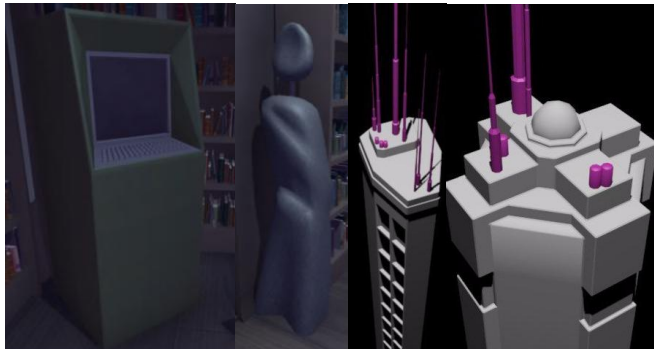


Рисунок 11 – Некоторые модели

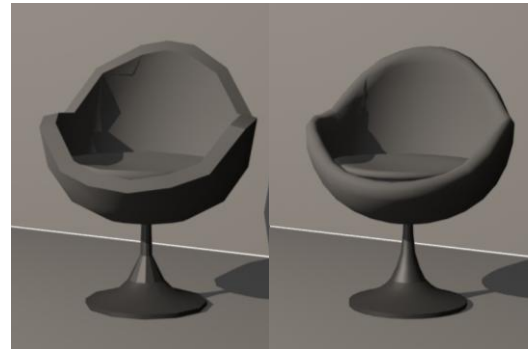


Рисунок 12 – Кресло до и после использования модификатора TurboSmooth

здания создавались из примитивов Box, а «антенны» зданий из примитивов Cylinder (рис. 11).

Были использованы такие инструменты как Extrude, Champher, Bevel, Connect.

- Extrude (Выдавливание) – инструмент, который применяется для построения объектов с постоянным сечением по высоте. [\[1\]](#)
- Cut – создание ребра, проходящего через указанные вершины или ребра. [\[2\]](#)
- Connect – соединение двух или более ребер один или несколькими новыми ребрами. [\[2\]](#)
- Collapse – объединение двух или более вершин в одну. [\[2\]](#)

В некоторых случаях (рис. 12) использовался модификатор TurboSmooth для сглаживания объектов и устранения острых граней. Хотя иногда для того же эффекта оказывалось достаточно настроить группы сглаживания (рис. 11).



Рисунок 13 – Некоторые из мелких объектов декораций
Кроме мебели были созданы и мелкие объекты декораций (рис. 13).

Была создана модель полицейской будки (рис. 14), которая использовалась для заставки главного меню.



Рисунок 14 – Модель полицейской будки

Для этого объекта была осуществлена анимация полета. В сериале во время полета её траектория постоянно меняется, она крутится вокруг своей оси и выглядит довольно неуправляемой. Были приложены усилия, чтобы передать в анимации именно эту особенность характера её движения.

1.4 Высокополигональная проработка моделей для последующего создания карты нормалей на их основе

Проект планируется как легкая и быстросействующая игра, которая сможет полноценно функционировать на компьютерах любой мощности. А наличие высокополигональных моделей препятствовало бы этой цели. Поэтому модели в сценах игры обладают средним количеством полигонов. Высокополигональные модели используются лишь для того, чтобы создать на их основе карту нормалей, которая добавляет детализации среднеполигональным объектам. Таким способом, например, в нашем проекте были детализированы подушки дивана.

Изначально была создана низкополигональная модель дивана, состоящая из примитивов Box (рис. 15). Каждая подушка была примитивом, каждая сторона которого – один полигон. Далее модель была проработана до среднеполигональной (рис. 16).

После этого одна из диванных подушек была продублирована и проработана ещё детальней до высокополигональной (рис. 17). После чего была создана

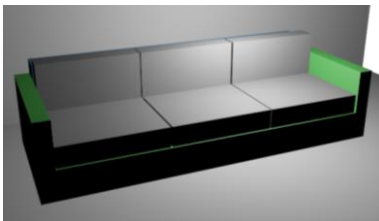


Рисунок 15 –
Низкополигональная
модель дивана

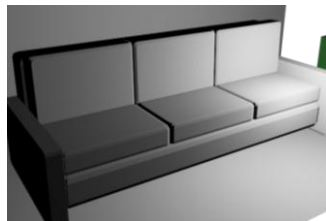


Рисунок 16 –
Среднеполигональная
модель дивана

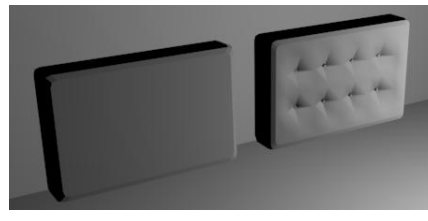


Рисунок 17 – Низко и
высоко
детализированная
подушка

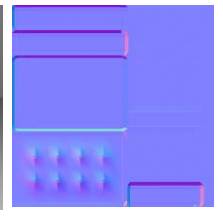


Рисунок 18 –
Карта
нормалей

карта нормалей (рис. 18) при помощи детализированной модели и инструмента `Rendering > Render to texture`. [\[3\]](#)

После нанесения на среднеполигональные модели карты нормалей, при рендере модель стала выглядеть как высокополигональная (рис. 19).

Для некоторых объектов детализация производилась не в 3Ds Max, а в ZBrush из-за удобства его редактора, который имитирует скульптинг в реальном времени. Например, разделочная доска была детализирована в



Рисунок 19 – Финальная модель дивана



Рисунок 20 – Модель разделочной доски

ZBrush, после чего возвращена в 3Ds Max для текстурирования и нанесения карты нормалей (рис. 20).

1.5Текстурирование моделей

Некоторым созданным объектам для текстурирования было достаточно лишь создать материал и нанести его на модель (например, журнальный столик).

Для других же необходимо было делать развертку (например, диван).

Часть текстур для моделей представляют из себя бесшовные текстуры с некоторой фактурой и необходимым цветом, которые были отредактированы мной в графическом редакторе Photoshop. Например, текстуры дерева для полицейской будки и текстура кожи для дивана (рис. 21-22).



Рисунок 21 –
Текстура кожи



Рисунок 22 –
Текстура дерева

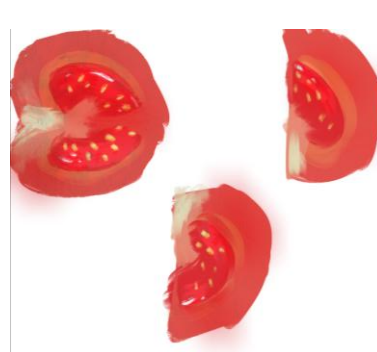


Рисунок 23 –
Текстура помидоров

Для некоторых моделей было необходимо рисовать текстуры вручную. Для этого осуществлялась развертка объекта при помощи инструмента Unwrap UVW. Полученная текстура создавалась в графическом редакторе Photoshop, после чего накладывалась на объект в сцене. Так, например, осуществлялось текстурирование помидора (рис. 23).



Рисунок 24 – Локация квартира, собранная в Unity3D

В общей сложности было создано более пятидесяти моделей, каждая из которых была отдельно текстурирована. Модели были использованы для сборки сцен в Unity3D (рис. 24-25).

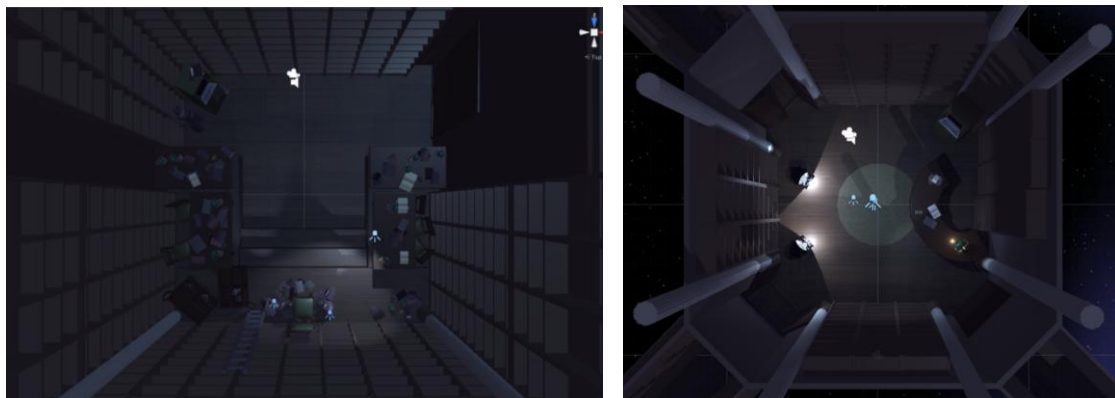


Рисунок 25 – Некоторые локации библиотеки, собранные в Unity3D

2. Создание персонажей

В создаваемой игре планируется небольшое количество персонажей. Есть и главный герой, и персонажи второго плана. Подходы к созданию персонажей обоих типов не отличаются ничем принципиальным. В обоих случаях процесс создания персонажей можно условно разбить на некоторые этапы:

- необходимо проанализировать референсы
- создать примерный образ персонажей
- выбрать единую для всех персонажей стилизацию
- создать эскизы, по которым в дальнейшем будут создаваться 3D-модели.

2.1 Проработка образа персонажа

Для игры был выбран жанр action-adventure с разветвленным сюжетом. Для игр подобного жанра свойственна система управления от третьего лица и, на мой взгляд, это оправдано. Причина, почему action-adventure выглядит лучше от третьего лица, заключается в том, что в этом случае переходы между игровым процессом и кат-сценами происходят плавно и почти незаметно для игрока. Иначе происходит постоянная смена точки зрения, что путает игрока и не дает ему проникнуться процессом игры в достаточной мере.

Но это также значит, что главный герой всё время на виду. Соответственно, образ персонажа следует продумать с особой аккуратностью. Хотелось бы выделить несколько основных факторов, о которых необходимо помнить при создании персонажа:

- цвета хорошо сочетаются
- силуэт понятный и четкий
- герой остается узнаваемым

2.1.1 Подбор и анализ референсов главного героя

Проект создается по мотивам существующего британского сериала, и, соответственно, у нашего главного героя уже заранее есть некоторая внешность, которую необходимо в достаточной степени воссоздать.

Даже если создавать его в стиле фотореализма, для начала нужно выделить ключевые особенности героя, которые нужно будет отобразить в первую очередь. Для того чтобы выделить эти особенности понадобились фотореференсы главного героя сериала Доктор Кто в исполнении британского актера Дэвида Теннанта.

2.1.1.1 Примечательные детали образа прототипа

Для того чтобы сохранить общее впечатление о персонаже, достаточно выделить его самые примечательные детали образа. Чтобы выделить их для нашего персонажа, были использованы фотореференсы героя в полный рост. При взгляде на приведенные фотографии (рис. 26), первым делом в глаза бросаются худоба персонажа и мешковатость его одежды.

Из фотореференсов можно заметить и подвижность персонажа, его энергию. Эту его особенность сложно воплотить при моделировании, но можно реализовать во время создания анимации. Образ персонажа – это не только то, как он выглядит, но и то, как он себя ведет.

2.1.1.2 Характерные черты лица прототипа

Следующим было рассмотрено лицо персонажа. Когда люди пытаются понять, похож ли персонаж на свой прототип, они первым делом смотрят на



Рисунок 26 - Фотореференсы героя, примечательные черты

лицо. А такие проверки, наверняка, ждут этого персонажа от любого фаната сериала, решившего протестировать наш проект.

Так же, как и с образом в целом, достаточно выделить основные черты лица, которые стоит сохранять в первую очередь.

Рассмотрев найденные референсы (рис. 27-28), я обратила внимание, что у героя большие глаза, квадратное лицо с небольшим подбородком и тонкими губами.



Рисунок 27 – Фотореференсы героя, лицо в фас
Нос у персонажа тоже примечательный. Он довольно тонкий в фас (рис. 28), и выдающийся с горбинкой в профиль.



Рисунок 28 – Фотореференс героя, лицо в профиль

Все эти особенности лица персонажа можно передать при помощи моделирования и текстурирования. Особенно удобно будет

текстурированием подчеркнуть форму его подбородка и выделяющиеся скулы.

2.1.1.3 Прическа персонажа

На референсах, представленных выше (рис. 27-28), прическа персонажа выглядит непонятной по силуэту. Она слишком бесформенная и неоднородная. Поэтому фотореференсы были тщательнее проанализированы и выбраны те, где прическа героя четкая по силуэту и делает его узнаваемым (рис. 29). Важной деталью прически персонажа также являются бакенбарды.

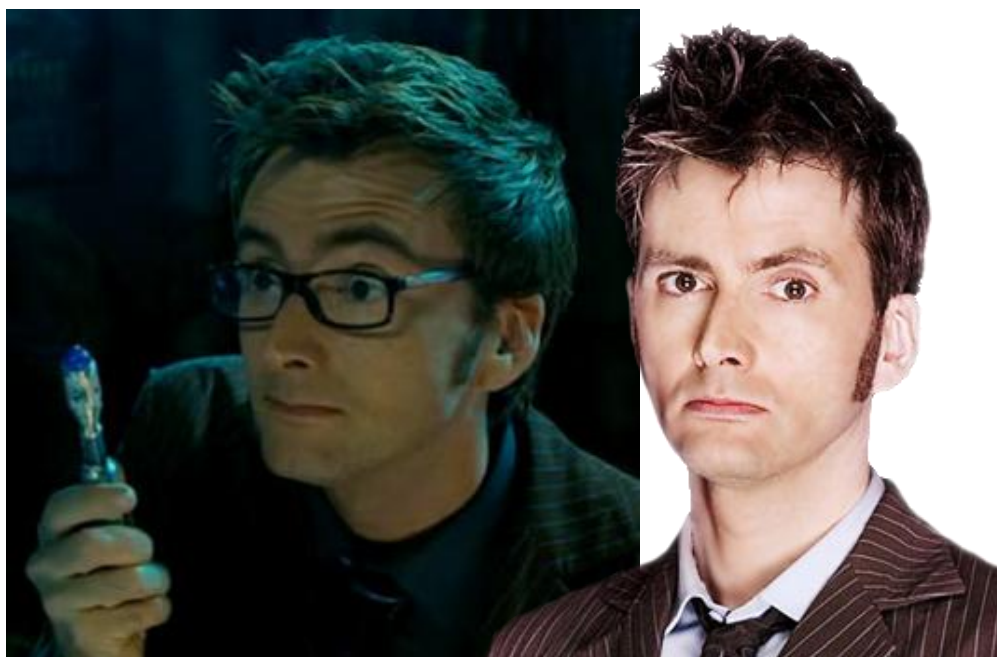


Рисунок 29 – Фотореференсы героя, прическа

2.1.1.4 Цветовая палитра персонажа

Костюм, в который персонаж одет на протяжении адаптируемой серии, представлен на фотореференсах ниже (рис. 30-31). Наш герой одет в синий костюм, черную рубашку, красно-белые кеды и фиолетово-красный галстук.



Рисунок 30- Фотореференс персонажа, одежда, кадр из сериала



Рисунок 31 – Фотореференс персонажа, одежда, промо-фото

На мой взгляд, цвета сочетаются гармонично и их приятно наблюдать.

Единственное, на одном из референсов (рис. 30) пиджак выглядит слишком темным, а на другом (рис. 31) – наоборот слишком ярким. Поэтому было принято решение взять оттенок средний между этими двумя цветами.

2.1.2 Подбор и анализ референсов второстепенных персонажей

Так же как и главный герой, второстепенные персонажи появляются в сериале. Но они лишь эпизодические герои, не фигурирующие в каждом выходящем эпизоде. Большинство фанатов сериала или вовсе не помнят их внешности, либо помнят лишь ключевые детали. Эта особенность дает большую творческую свободу при создании их образов. Не обязательно соблюдать все детали в точности, достаточно, чтобы образ остался узнаваемым в рамках сюжета. Кроме того, важно не забывать, что персонажи должны оставаться фоном для главного героя и не перетягивать на себя центр внимания.

2.1.2.1 Примечательные детали образа

Первое, что бросается в глаза при изучении референсов (рис. 32) это то, что все фоновые персонажи одеты в одинаковые скафандры. Их одежда довольно свободная, однотонная, на головах у них шлемы с темным стеклом. Не смотря на то, что это всё-таки скафандры, они не выглядят чрезмерно объемными или ограничивающими движения. Это важно учитывать в процессе анимации.



Рисунок 32 – Фотореференсы второстепенных героев, кадры из сериала

2.1.2.2 Цветовая палитра

Цветовая палитра второстепенных персонажей ничем не примечательна. Вся их одежда белого цвета, а стекло шлема темное (рис. 32). Но, если для сериала это не имеет особого значения, то для игры всё же важно сразу и легко различать персонажей. Поэтому самым очевидным решением этой

проблемы, оказалось добавить яркий цветной элемент, оттенок которого был бы индивидуальным для каждого персонажа (например, пояс).

2.1.3 Создание стилизации

Определившись с чертами персонажей, которые необходимо сохранить, можно переходить к следующему пункту разработки.

В создаваемом проекте делается упор не на реалистичность графики или приближенность её к реальности, а на сюжет и активную игру. Зачастую игроку будет нужно быстро реагировать на те или иные события или убегать от преследователей. А такая насыщенная активность выглядит привлекательнее, когда весь игровой мир (и герои, и окружение) упрощены, стилизованы и карикатуризированы.

Одним из приемов стилизации является увеличение конечностей (ступней и ладоней) (рис. 33) и увеличение пропорций головы (рис. 34). [4]. Для стилизованных персонажей в том числе характерны более упрощенные формы, менее детальные текстуры (рис. 35).



Рисунок 33 – Стилизация персонажей в Team Fortress 2

В предыдущем разделе были описаны основные черты образов создаваемых героев. Некоторые из них можно утрировать ради стилизации. Например, для проекта было решено подчеркнуть худобу персонажа, сделав его ещё уже в плечах и грудной клетке. Мешковатость его одежды позволяет нам

расширить ему рукава и штанины, почти не меняя силуэт. Ради упрощения формы и отдаления персонажа от реалистичной анатомии, было решено увеличить голову, ладони и ступни героя. Но притом ступни изменяются лишь в длину, оставаясь узкими, иначе форма его обуви перестает быть узнаваемой.



Рисунок 34 –
Стилизация в The Wolf
Among Us, увеличенная



Рисунок 35 – Стилизация в The
Wolf Among Us, менее
детальные текстуры

Лицо же было решено не изменять, только упростить с сохранением его ключевых особенностей, которые были расписаны в предыдущем разделе.

Аналогично, было решено и стилизовать второстепенных персонажей. Конечности удлинённые, ступни, ладони и голова увеличенные.

2.1.4 Создание эскизов персонажей

Важным этапом в создании образа персонажа является и создание эскиза персонажа. Одно дело, представлять, как это должно выглядеть, и другое – увидеть это наглядно. Эскиз не всегда должен быть детальным и отмечающим каждую малейшую деталь персонажа или окружения. Зачастую он лишь дает возможность составить общее представление и понять атмосферу отображаемого объекта.

В эскизе (рис. 35-36) необходимо было собрать воедино свое представление о стилизации главного героя и опробовать его цветовую палитру.



Рисунок 35 – Концепт-арт в персонажа в полный рост.



Рисунок 36 – Концепт-арт лица персонажа

На концепте представлен образ персонажа в полный рост, его цветовая палитра. Его конечности увеличены, плечи и грудная клетка наоборот заужены (рис. 35).

Также была предпринята попытка нарисовать его лицо упрощенным, не теряя основных деталей образа. Глаза большие, подбородок небольшой, скулы подчеркнуты, нос тонкий, но выдающийся (рис 36).

Кроме того были сделаны эскизы второстепенных персонажей уже с применением стилизации и добавлением яркого элемента для возможности отличать героев друг от друга.

2.2 Создание модели персонажа

На основе созданных эскизов и анализа фотореференсов была создана 3D-модель персонажа в соответствии с разработанной стилизацией.

Изначально в 3Ds Max была создана среднеполигональная модель персонажа.

Сначала из примитива Box была создана голова персонажа (без волос). В глазницы были вставлены полусферы. Затем из аналогичного примитива Box было создано тело персонажа.

Для редактирования примитивов было необходимо конвертировать их в Editable Poly (Convert To>Editable Poly). Это изменение позволило редактировать объекты на таких уровнях как точки, грани, полигоны и элементы. В то время как до конвертации для изменения были доступны лишь количества граней на каждой из сторон примитива, его ширина, высота и длина.

Ключевыми и наиболее полезными для создания модели инструментами оказались:

- Extrude (Выдавливание) – инструмент, который применяется для построения объектов с постоянным сечением по высоте. [\[2\]](#)
- Cut – создание ребра, проходящего через указанные вершины или ребра. [\[3\]](#)
- Connect – соединение двух или более ребер один или несколькими новыми ребрами. [\[3\]](#)
- Collapse – объединение двух или более вершин в одну. [\[3\]](#)

Когда голова и тело персонажа были готовы, они были объединены в один объект. Тело персонажа находится в Т-позе для последующего удобного вшивания костей и работы с анимацией (рис. 37).

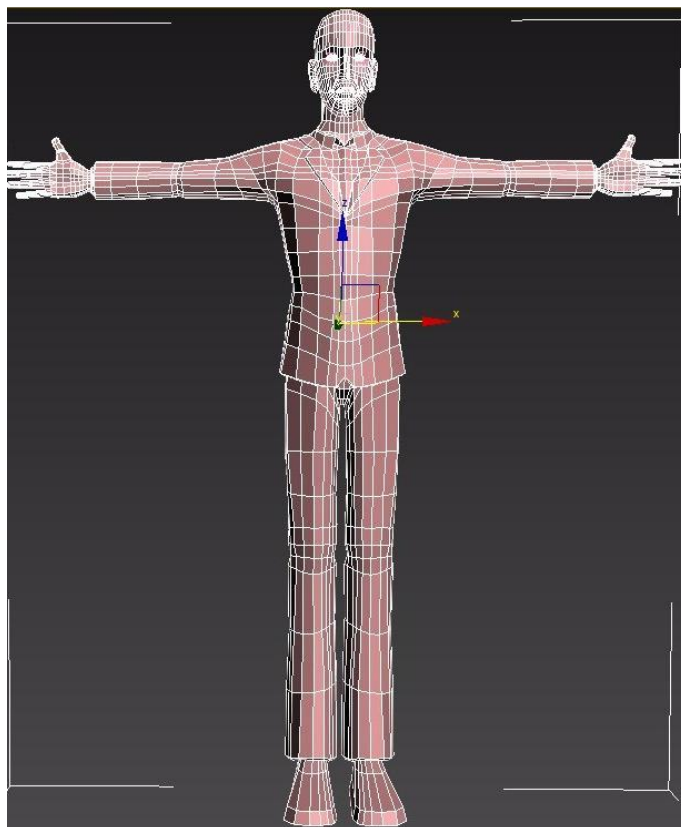
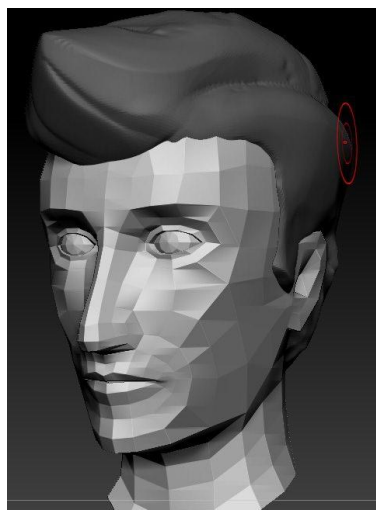


Рисунок 37 – Модель персонажа после соединения головы и туловища

После чего оставалось создать прическу нашего персонажа. Для этого было принято решение экспортировать модель из 3ds Max в ZBrush. Создавать прическу в ZBrush оказалось удобнее благодаря способности этой программы к имитации процесса «лепки» 3D-скульптуры. Средствами 3Ds Max было бы сложно создать такой плавный изгиб прически, какой позволил смоделировать ZBrush (рис.38).



Рисункок 38 – Модель персонажа после редактирования в ZBrush

Модель была экспортирована в формате .obj.

В ZBrush была также произведена ретопология модели для оптимизации её сетки (рис. 38).

После этого модель была возвращена в 3ds Max для дальнейшей работы с ней. Уже в 3ds Max были внесены некоторые изменения в модель персонажа.

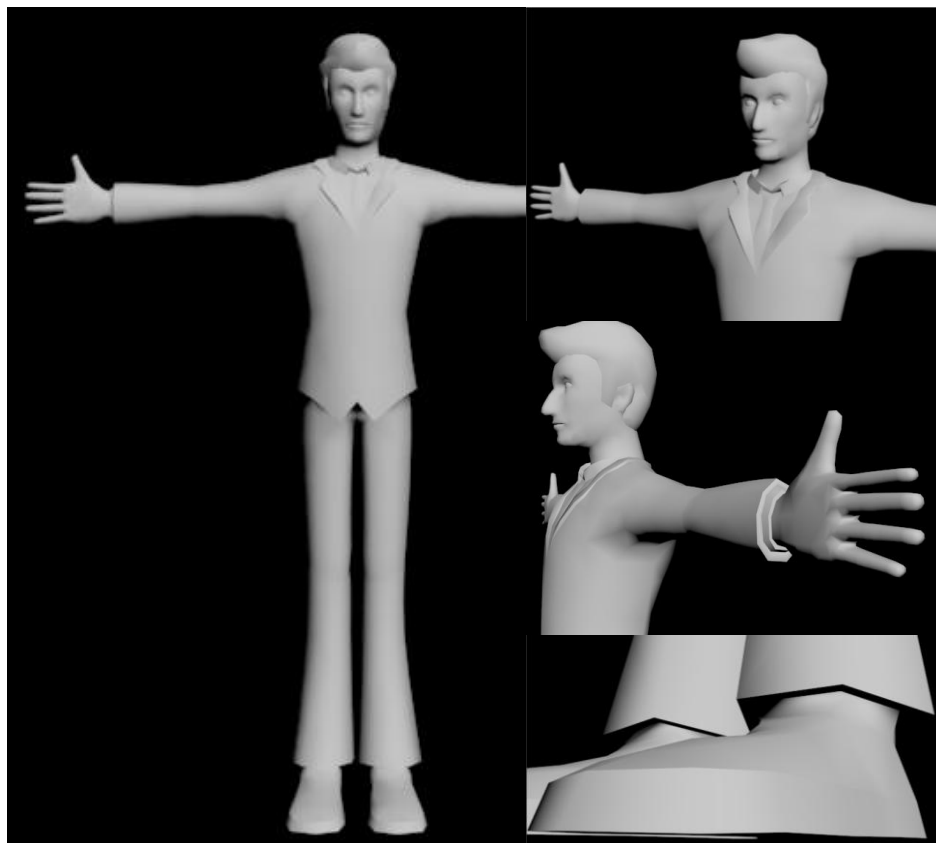


Рисунок 39 – Модель персонажа после настройки групп сглаживания Масштабированием были расширены рукава и штанины (в соответствии с выбранной стилистикой). Притом ступни персонажа были наоборот заужены. Последнее, что оставалось сделать, чтобы модель была готова к текстурированию, это настроить группы сглаживания. Они были настроены так, чтобы края одежды и отдельные элементы (например, галстук) четко дифференцировались друг от друга (рис. 39).

Аналогично с созданием главного героя были созданы и второстепенные. Их группы сглаживания так же были настроены для корректного отображения персонажей (рис. 40).

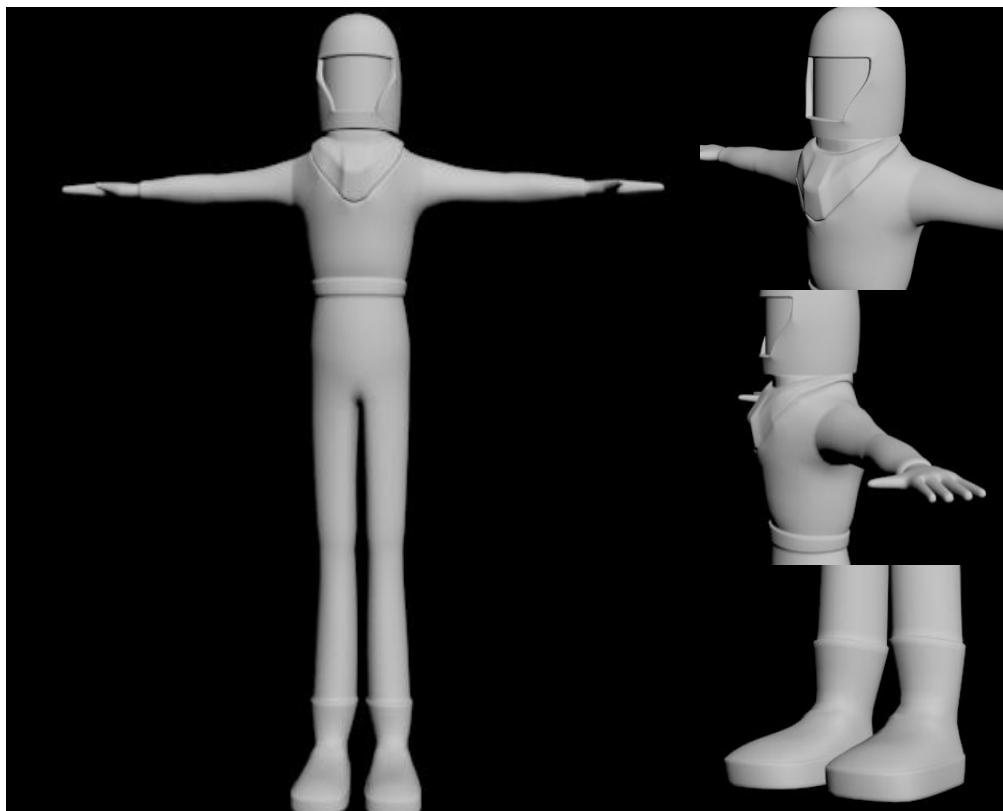
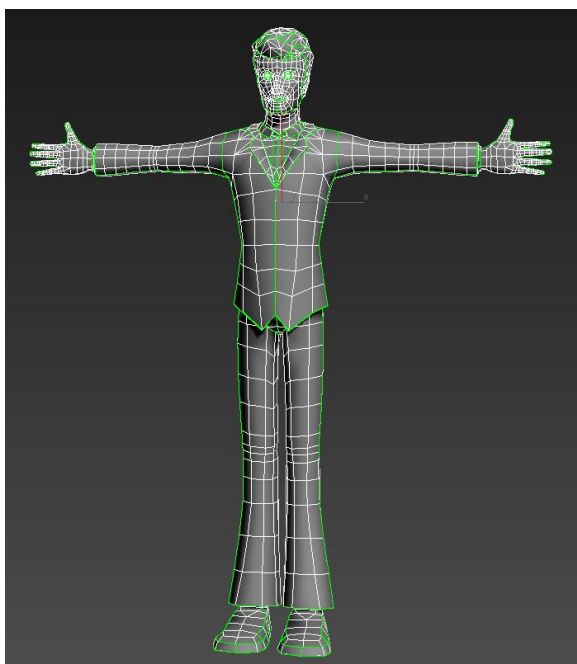


Рисунок 40 – Модель второстепенного персонажа после настройки групп сглаживания

2.3 Текстурирование модели персонажа

Когда модель уже была готова и полностью соответствовала созданным концепт-артам по форме и стилистике, её было необходимо текстурировать. Модель без текстуры выглядит гипсовой и незавершенной. Кроме того, текстура позволяет добавить персонажу не только цвет, но и объем. Например, цветом можно подчеркнуть черты лица или складки на одежде. Более того, текстура может быть не только цветовой, но и NormalMap, влияющая на то, как объект будет отображаться.

Прежде чем переходить непосредственно к её покраске, мной была создана развертка модели с помощью модификатора Unwrap UVW. На скриншоте показан персонаж после создания развертки (рис. 41).



Рисунки 41 – Модель персонажа со швами развертки

Для дальнейшей покраски модель героя была вновь экспортирована в ZBrush. В ZBrush очень удобно настроен интерфейс для покраски моделей в режиме реального времени.

Для начала материал модели был изменен на нейтральный белый (рис. 42).

Для удобства покраски модель была разделена на части стандартным инструментом PolyGroups>Auto Groups и затем

SubTool>Split>Groups Split. Таким образом, во время покраски глаза, волосы и тело (на самом деле тело и голова) были отдельными элементами объекта. Благодаря этому разделению, цвет не заходил на участки кожи во время покраски волос или глаз.



Рисунок 42 – Модель персонажа в ZBrush перед покраской
Сначала на персонажа были нанесены основные цвета одежды, кожи и волос. После того как все цвета были нанесены, началась проработка деталей. Были прорисованы глаза, подчеркнуты особенности лица, прорисованы пряди волос, намечены складки на одежде и такие мелкие детали как шнурки кедров, узел галстука и т.д. (рис. 43)

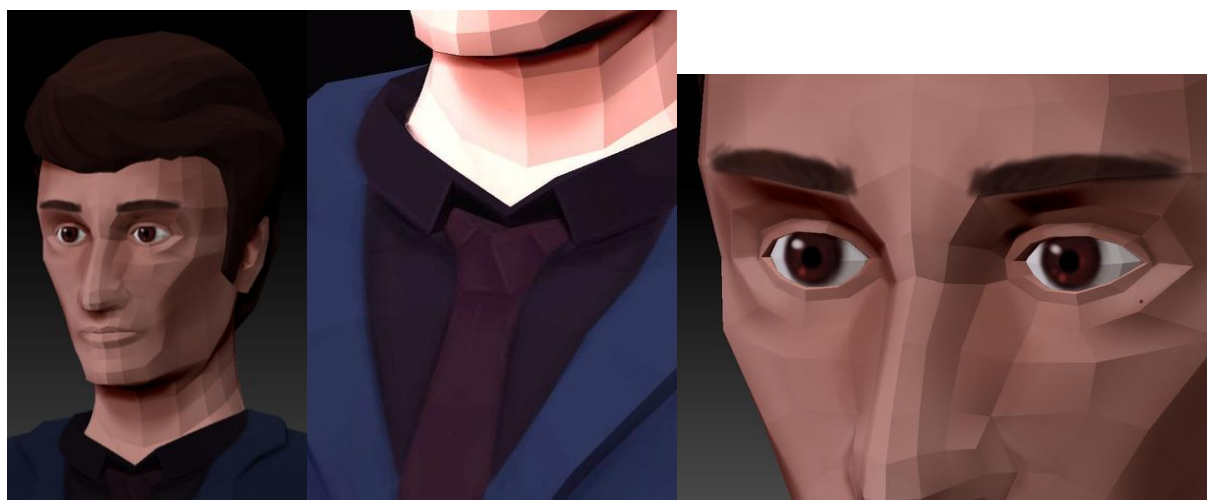


Рисунок 43 – Покрашенная модель персонажа в ZBrush

Конвертация покраски модели в текстуру осуществлялась через инструмент Texture Map > Create > New From Polypaint. После преобразования оказалось, что текстура отражена по вертикали. Но это было легко исправлено использованием инструмента Flip Vertically во вкладке Texture. [5]

Так как во время покраски объекта, он был разделен на составляющие части (волосы, глаза, тело) текстуры так же экспортировались по отдельности. После экспорта полученные три текстуры были совмещены в графическом редакторе Photoshop. Текстура также была доработана в вышеупомянутом графическом редакторе. Были исправлены неровности и неточности покраски, была добавлена необходимая детализация там, где её было сложно осуществить средствами ZBrush (верхнее веко, волосы).

Аналогично были созданы текстуры для скафандра (рис. 44). Для скафандра было создано несколько вариантов текстуры с разным цветом пояса, как и планировалось во время анализа и разработки образа.



Рисунок 44 – Покрашенная модель второстепенного персонажа в ZBrush

2.4 Анимация модели персонажа

Для анимации персонажа было необходимо создать систему костей, имитирующую скелет.

Альтернативными способами создания анимации персонажа были анимация по точкам и использование инструмента Двуногий (Biped). Но оба эти варианты не так удобны, как создание своей системы костей. В отличие от инструмента Biped, система костей является более гибкой и легконастраиваемой. При необходимости можно в любой момент добавить новые кости, удалить ненужные или отредактировать существующие.

При помощи инструмента Mirror кости для левой руки, левой ноги и левого глаза были отражены, так что скелет получился полностью симметричным (рис. 45).

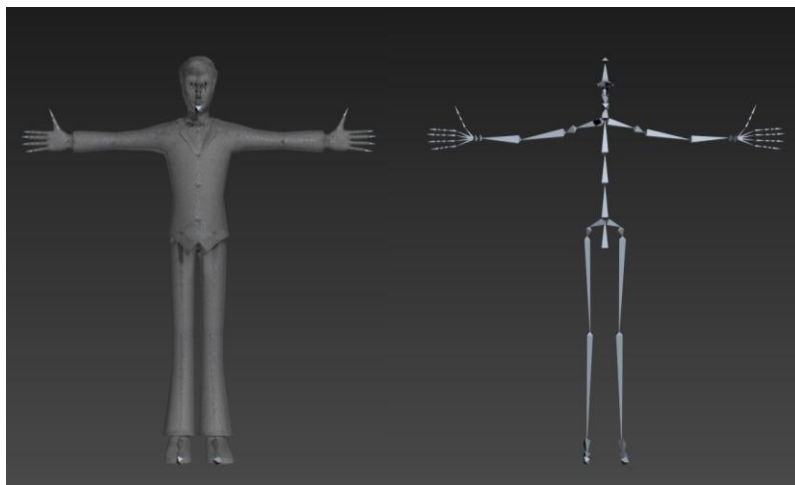


Рисунок 45 – Модель персонажа и система костей

Далее необходимо было «привязать» кости к модели, чтобы обеспечить их совместную анимацию. Для этого на персонажа был использован модификатор Skin. В меню этого модификатора были указаны кости, которые находятся в сцене и которые было необходимо «привязать».

Но на этом подготовка персонажа к анимации не закончена. Впереди была долгая и муторная работа по настройке весов точек. При помощи инструментов Wights Table и Paint Weights. Какой именно из

инструментов использовать в большой степени зависело от того, насколько проблемным оказывался настраиваемый участок модели.

После того, как настройка Skin была закончена, была создана тестовая анимация бега. Для более удобного обращения к костям, модель персонажа была «заморожена» (использована опция Freeze Selection). В этом случае сам персонаж стал недоступен для выделения и не препятствовал выбору необходимых костей. Для создания анимации использовались такие инструменты как Set Key и Auto Key, что позволяло добавить ключевые кадры анимации.

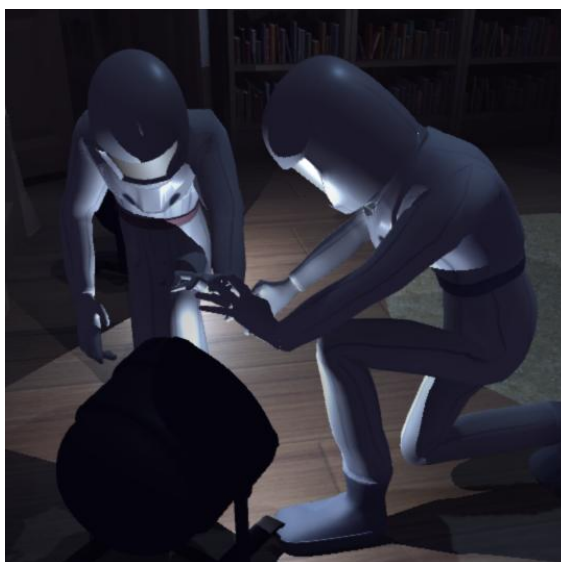


Рисунок 46 – Второстепенные персонажи в игровой локации с импортированной анимацией

Анимация была сделана не только для главного героя, но и для второстепенных персонажей (рис. 46). Была создана и анимация, необходимая для их передвижений и действий во время самой игры, и фоновая анимация (воспроизводится, когда игрок не взаимодействует с персонажами), и анимация для диалогов.

Заключение

В ходе данной выпускной квалификационной работы были созданы, текстурированы и анимированы модели для интерактивной компьютерной игры «Доктор Кто: Тишина в Библиотеке».

Для создания моделей окружения были подобраны и изучены референсы объектов и окружения. Это позволило составить своё представление о том, как должна выглядеть игровая сцена.

После этого, на основании анализа референсов были созданы собственные эскизы окружения. На них отображены основные объекты, находящиеся в сцене, и их расположение относительно друг друга.

По имеющимся концептам и референсам были смоделированы мебель и элементы интерьера сцены. После чего объекты, для которых это было необходимо, были детализированы, и для них были созданы карты нормалей. Затем все полученные модели были текстурированы. Те модели, которым это было необходимо, были анимированы. Все модели были подготовлены для импорта.

Также были разработаны персонажи (главный герой и второстепенные).

Так как в разрабатываемом проекте осуществляется режим игры от третьего лица, персонаж всё время находится в центре внимания игрока. Именно поэтому было необходимо провести тщательный и подробный анализ референсов и доступных способов стилизации. Главный герой основан на герое британского сериала Доктор Кто, роль которого исполняет актер Дэвид Теннант. Поэтому именно его фотографии были использованы в качестве референсов. В ходе анализа удалось выявить основные характерные особенности героя и внешности актера. Для второстепенных персонажей в роли референсов были использованы кадры из оригинального эпизода сериала. Тщательно проанализированы, были приняты некоторые решения по изменению несущественных деталей персонажей.

В качестве основ стилизации для игры было решено увеличить размеры конечностей (ладони и стопы), незначительно увеличить размеры головы персонажа, упростить формы и текстуры.

На основании проведенного анализа и созданного стиля были нарисованы эскизы всех персонажей, необходимых для игры.

На основании эскизов были созданы модели героев игры. Создание персонажей производилось в программах 3Ds Max и ZBrush. Персонажи переносились из одной программы в другую посредством экспорта в формате obj.

После чего персонажи были текстурированы в программе ZBrush. Текстуры были доработаны и дополнительно детализированы в графическом редакторе Photoshop.

И, наконец, было осуществлено подключение костей через модификатор Skin с его последующей настройкой. Была создана анимация для всех персонажей.

Список использованных источников

1. Extrude (Выдавливание) [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://programming-lang.com/ru/comp_soft/verstak/0/j39.html, свободный. – Загл. с экрана.
2. 3dsMax. Упр. №8. Выдавливание (Extrude), фаска (Bevel). Лофтинг (Loft) [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://3dtuts.by/3dsmax-upr-vyidavlivanie-extrude-faska-ili-skos>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Особенности применения карт нормалей – Компьютерная анимация и графика [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://render.ru/books/show_book.php?book_id=3033, свободный. – Загл. с экрана.
4. Концепт-арт: создание игровых персонажей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.gamedev.ru/art/articles/?id=4292>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Polypainting. Низкополигональная модель – Уроки: ZBrush [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://render.ru/books/show_book.php?book_id=1403, свободный. – Загл. с экрана.

Выпускная квалификационная работа выполнена мною самостоятельно. Использованные в работе материалы из опубликованной научной, учебной литературы и Интернет имеют ссылки на них.

Отпечатано в ____ экземплярах.

Библиография ____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

Фамилия, имя, отчество и подпись студента

Дата